

F2. L'apport des études sismologiques à la connaissance du globe terrestre : ex. des zones de subduction

La **lithosphère** regroupe la **croûte terrestre** et un **peu de manteau supérieur**.

La lithosphère est **située au-dessus** de l'**asthénosphère**, qui correspond au **reste du manteau supérieur**.

La lithosphère, **épaisse en moyenne de 150 km**, a un comportement **rigide** (= se **déforme en cassant**) contrairement à l'**asthénosphère ductile** (= se **déforme sans casser**).

Les séismes ne se produisent que dans les enveloppes qui peuvent casser.

Qu'apportent les données sismiques enregistrées au niveau des zones de subduction sur la connaissance des relations entre lithosphère et asthénosphère ?

Pour répondre à la problématique, on vous demande :

- d'**exploiter** le logiciel Tectoglob3D pour **montrer** que les ondes sismiques permettent d'étudier le devenir de la lithosphère dans les zones de subduction ;

Ressources complémentaires

On vous demande d'effectuer une étude d'une zone de fosse océanique : la fosse du Pérou - Chili.

Information : au niveau d'une zone de subduction, deux lithosphères se rapprochent (= mouvement de convergence).

Matériel à votre disposition : PC avec connexion internet, logiciel Tectoglob3D en ligne <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/tectoglob3d>, fiche technique de Tectoglob3D dans votre répertoire 1G).

Aide à l'utilisation de Tectoglob3D :

- **Exploiter** la zone au niveau de la fosse du Pérou - Chili. **Afficher** les séismes (bien sélectionner toutes les magnitudes CAD > à 2 : ce n'est pas le choix par défaut du logiciel) et le **volcanisme** au niveau de la carte.

- **Définir** et **tracer** la coupe au niveau du Pérou - Chili. Pour cela, placer le point A du curseur en avant de la fosse (à l'ouest de celle-ci) et le point B juste au-delà des séismes profonds (à l'est). La coupe doit être **perpendiculaire à l'axe de la fosse** (et donc à la côte sud-américaine). Vous pouvez également visualiser cette coupe en 3D. Ne pas dépasser 1 200 km de profondeur.

Aide à la communication des résultats :

- Copies d'écran de la coupe rognée, légendée (séismes, volcans, fosse, Andes, O. Pacifique, pendage), orientée et titrée ;
- Repérage de la lithosphère avec un ou plusieurs traits, de l'asthénosphère et justification écrite du repérage.
- *Les plus rapides pourront faire le même travail dans le Pacifique ouest pour généraliser ou non les résultats.*

F2. L'évolution de la masse volumique dans le manteau

Le modèle PREM montre que la **masse volumique** de la Terre augmente avec la profondeur, notamment au sein du **manteau** pourtant **uniquement constitué de péridotite** (roche essentiellement constituée des minéraux **pyroxène** et **olivine**).

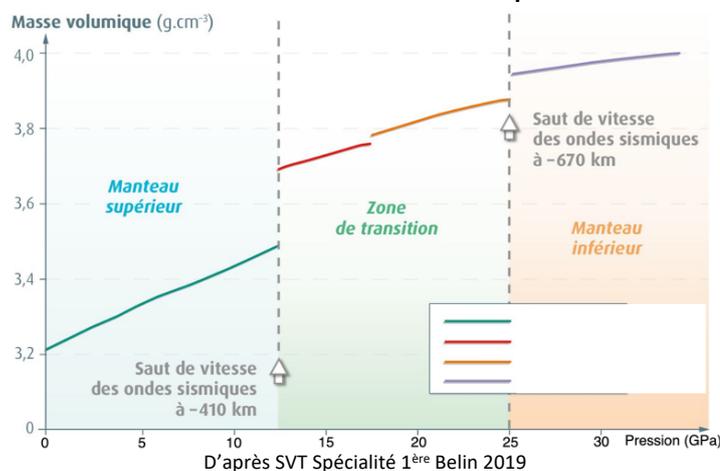
Comment expliquer ces variations de masse volumique dans le manteau ?

Pour répondre à la problématique, on vous demande :

- d'**étudier** les diverses structures cristallines de l'olivine avec le logiciel Minusc ;
- de **déterminer** leur masse volumique et compacité* ;
- de **replacer** ces différentes structures cristallines dans le document 1 (vous constaterez un petit décalage dans les masses volumiques mais respectez la tendance globale), puis de **faire** un court bilan écrit.

Ressources complémentaires

Document 1. Évolution de la masse volumique du manteau.



Il est possible d'établir les variations de masse volumique suivant la profondeur dans le manteau péridotitique.

Document 2. Étude de structures cristallines du manteau.

Les différentes structures cristallines de l'olivine à étudier sont la forstérite, la ringwoodite et la wadsleyite. On vous demande aussi d'étudier un autre minéral très abondant du manteau : la pérovskite - bridgmanite.

Matériel : logiciel Minusc (en ligne) et fiche technique dans le répertoire 1G.

Protocole sommaire :

- les minéraux à sélectionner sont dans l'onglet fichier ;
- conserver le mode de représentation (sphères 20 % et liaisons en bâtonnets) ;
- le comptage des atomes nécessaire au calcul de la masse volumique se fait dans l'onglet formule (pour l'IFAS de la maille) ;
- les captures d'écran titrées sont à faire sur fond blanc.

* *Compacité : occupation du volume de la maille par les atomes. C = volume occupé par les entités / volume de la maille. Livre ES p46.*